

明 細 書

燃料電池自動車およびガス燃料自動車の放出管取付構造

技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池自動車およびガス燃料自動車の放出管取付構造に関する。

背景技術

[0002] 高圧の水素を使用する燃料電池自動車においては、高圧水素を貯蔵する水素タンクが高温になった場合に、水素を逃がして圧力の降下を図る安全弁が使用されている(特開2002-206696号公報参照)。安全弁は、水素タンク近傍に設けられ、弁動作が融点の低い金属で封じられ、通常は作動しないが、水素タンクが高温になるとともにその金属が溶融すると、高圧ガスによって弁体を押されて開弁し、水素ガスを放出させて水素タンクの内圧の増加を防止する。

また、水素ガスを大気中に放出する際に、水素ガスが高圧のため噴射時のエネルギーが大きくなることから、外部への影響を抑えるために放出口に水素ガスを分散させる遮蔽部材を設けた技術が知られている(特開2004-204956号公報参照)。

[0003] しかしながら、自動車はさまざまな条件下で使用されることが考えられる。例えば積雪などの低温環境下で燃料電池自動車を使用した場合、雪や水などによる凍結によって安全弁の放出口が塞がれることが考えられるが、前記従来技術では、これについての技術開示がなされていない。このため、安全弁を設けても放出口の設置位置によっては機能しないことが予想される。

本発明は、前記従来技術の問題点に鑑み、低温環境下でも安全弁の放出口が塞がれることなく、安全弁の機能を確保できる燃料電池自動車およびガス燃料自動車の放出管取付構造を提供することを課題とする。

発明の開示

[0004] このため、本発明は、燃料ガスである水素を貯蔵する水素タンクと、前記水素タンクからの水素供給を受けて発電する燃料電池とを備え、車両の前後方向に延びる左右のメインフレームの内側であって前記車両の床下に前記燃料電池、前記水素タンクの順に車両の前から配置された燃料電池自動車において、異常時に前記燃料ガス

を放出させる放出管を設け、前記放出管における少なくとも放出口は、前記左右のメインフレームの内側であって、かつ前記燃料電池および前記水素タンクとの間の床下領域に配置されるものとした。

燃料電池自動車における左右のメインフレームの内側であって、かつ燃料電池および水素タンクとの間の床下領域は、電気配線や他の容器などを設けない領域のため、放出口からそれらに向かって水素を放出することがない。また、この領域は燃料電池の発熱が伝達しやすい領域であるため、燃料電池の廃熱で放出口を加熱することができる。

[0005] 本発明は、少なくとも前記燃料電池を収納した燃料電池ボックスと、前記燃料電池ボックス内の水素を換気する換気手段とをさらに備え、前記換気手段は前記燃料電池ボックスの後方であって、前記放出口に向けて換気風を送風するものとした。

これによって、燃料電池から漏れた水素も、燃料電池ボックス内に滞留されることなく排出され、かつその送風で放出口を強制的に加熱することができる。

[0006] 本発明では、前記放出口が、前記水素タンクにおける中心軸より高い位置に設けられているものとした。

これによって、換気手段が水素タンクの中心軸のうえに向けて送風するとき、放出口を効率よく加熱することができる。

[0007] 本発明は、燃料ガスを貯蔵するガス貯蔵容器と、前記ガス貯蔵容器からの燃料ガスの供給を受けて動力を発生する動力発生装置とを備えるガス燃料自動車において、異常時に前記燃料ガスを放出させる放出管を設け、前記放出管における少なくとも放出口は、前記動力発生装置によって加熱された部位に配置されたものとした。

これによって、放出管の放出口を動力発生装置の発熱で加熱することができる。

[0008] 本発明によれば、異常時に水素ガスなどの燃料ガスを放出する放出管の放出口を燃料電池または動力発生装置の発熱で加熱することができるので、放出口が雪や水凍結などで凍結して塞がれることを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] 図1は燃料電池自動車における燃料電池システムの取付構造を示す上面図である。

[図2] 図2は図1の側面図である。

[図3] 図3は図1におけるA-A断面図である。

[図4] 図4は本発明にかかる放出管および放出口の配置位置を示す斜視図である。

[図5] 図5はリリーフ弁の放出管の配置位置および燃料電池ボックスの換気構造を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明を燃料電池自動車に適用した一実施形態について説明する。

図1は、燃料電池自動車における燃料電池システムの取付構造を示す上面図で、図2はその側面図である。図3は、図1におけるA-A断面図である。

この取付構造では、燃料電池および水素タンクはフロア下にフロント(前方)方向からの順で取り付けられている。フロアは図1および図2に示すように、フロントフロア1の後縁に、後方に立ち上がるように有段成形された(図2参照)リヤフロア2が接合されて形成されている。

[0011] リヤフロア2の下には前後方向に沿って左右一対のリヤフレーム13、14が接合され、このリヤフレーム13、14の前端に、フロントフロア1の側縁に取り付けたサイドシル70、80と、このサイドシル70、80の内側に前後方向に沿って配置されたフロアフレーム5、6が各々のフロントブラケット皿、12を介して接続され、フロア下に左右一対のY字状フレーム43、43が形成されている。なお、リヤフロア2の段差部3の裏側にはクロスメンバ4(図1参照)が車幅方向に渡って接合されている。

ここで、リヤフレーム13、14とフロアフレーム5、6で本発明におけるメインフレームを構成する。

ここで、フロントフロア1の両側縁には左右にインサイドシル7、8が各々接続され、各インサイドシル7、8の後端部はインサイドシルイクステンション9、10が設けられ、インサイドシル7、8にアウトサイドシル7'、8'(図1参照)が接合され前記サイドシル70、80が形成されている。

[0012] 各リヤフレーム13、14の後端部下面には、上に開いた断面形状のリヤブラケット17、18(図2参照)が取り付けられている。このリヤブラケット17、18はその側壁がリヤフレーム13、14の両側壁外面に接合され、前部の底壁にはカラーナット19、20(図2

参照)が立設されている。

ここで、図1に示すように左右のリヤフレーム13、14の間には前後に2つのクロスメンバ4A、4Bが接合され、各々の後輪部、具体的にはリヤブラケット17、18の後端にバンパビーム21(図1参照)が取り付けられている。

そして、フロントブラケット11、12とリヤブラケット17、18の各カラーナット15、16、19、20に下方からサブフレーム22がボルト23、23、23、23により固定されている。

[0013] サブフレーム22は、左右のフレーム部材24、25と前後のフレーム部材26、27とにより略矩形枠状に形成された部材で車幅方向にクロスビーム28を備え、このクロスビーム28により振り分けたスペースに2つの水素タンク29、30が各々バント31、32により締め付けられ車体に固定されている。

[0014] 車幅方向と平行に配置された水素タンク29、30は、リヤフロア2とは一定の間隔を形成するように上下方向の位置が設定されている。

サブフレーム22にはサスペンションユニット33が取り付けられ、このサスペンションユニット33に図示しないタイヤが取り付けられている。

そして、左右のフレーム部材24、25の前端と前部のフレーム部材26の両端との角部には前記カラーナット15、16に挿入されるボルト23、23の挿通部34、35(図1参照)が設けられ、前記した左右のフレーム部材24、25の後端と後部のフレーム部材27の両端との角部には前記カラーナット19、20に挿入されるボルト23、23の挿通部36、37が設けられている。

[0015] このようにして構成されたサブフレーム22の各挿通部34、35、36、37にボルト23、23、23、23を挿通して、このボルト23、23、23、23をリヤフレーム13、14のフロントブラケット11、12とリヤブラケット17、18とに取り付けたカラーナット15、16、19、20に挿入して締め付け固定することで、サブフレーム22をフロアフレーム5、6に固定している。

[0016] フロントフロア1の下には前記左右のフロアフレーム5、6に跨るようにして燃料電池38とガス配管などの周辺機器を含む燃料電池ユニットNUが収納された燃料電池ボックス39が配置されている。燃料電池38は前記水素タンク29、30から供給される水素ガスと、図示しないコンプレッサーから供給される空気中の酸素との電気化学反応

で発電を行い、図示しない車体前部に配置した駆動用モータ(図示せず)に発電電力を供給することで、燃料電池自動車を駆動する。

燃料電池ボックス39は、図3のA-A断面図で示すように、燃料電池ユニットNUを覆うケース本体39aと蓋39bを備え、フロアフレーム5、6の底壁5a、6aに下方からボルト40をナット41、41に締め付けて、ケース本体39aと蓋39bとを固定するようになっている。なお、サイドシル70(80)にはセンターピラー71(81)が取り付けられ、左右のフロアフレーム5、6と左右のサイドシル70(80)との間には、片側で3箇所、両側で6箇所にブラケット42が取り付けられている。

- [0017] 水素タンク29、30は右側で集合配管46により接続され、この集合配管46に接続された高圧配管47がサブフレーム22のフレーム部材25の内側に沿って前側の水素タンク29の前部に回り込み、フレーム部材26、24の内側に沿って左側の両水素タンク29、30間に配置されたレギュレータ48に接続され、このレギュレータ48から前側に延びる中圧配管49が図4に示すようにフレーム部材24に取り付けられるリリース弁50と接続されている。このリリース弁50に接続される中圧配管49の下流側部分がサブフレーム22と燃料電池ボックス39との幅寸法内で両者に跨り両者を横断するようにして、左側のY字状フレーム43に形成された空間部である股部44に挿通されて配索され、燃料電池ボックス39の左後部裏側から内部の燃料電池ユニットNU内に挿通されている。一方、リリース弁50に接続される放出管51は、サブフレーム22を構成するフレーム部材26の外側に沿って燃料電池ボックス39とサブフレーム22の間に形成された空間に配索される。

燃料電池ボックス39には外気を導入する換気構造が設けられ、外気によって燃料電池ボックス39内が換気されながら、燃料電池38に対して冷却が行われる。

- [0018] 水素タンク29、30には加圧された水素が貯蔵され、高圧配管47および中圧配管49を介して燃料電池ユニットNU内に供給される。高圧配管47の水素ガスはレギュレータ48によって所定の圧力(例えば0.5MPa)に減圧される。このとき、例えばレギュレータ48内の弁の異常により、高圧配管47の水素ガスが十分に減圧されていない状態で中圧配管49に導入され、中圧配管49の水素ガス圧力が前記した所定の圧力よりも高い圧力(例えば0.8MPa)に達することがある。中圧配管49の圧力が例え

ば2MPa以上になるような異常時には、リリーフ弁50が作動し、放出管51、放出口52から水素ガスが排出されることになる。

[0019] 次に、図5を用いて本発明に係るリリーフ弁50の放出管51および放出口52の配置について説明する。

図5は、リリーフ弁の放出管の配置位置および燃料電池ボックスの換気構造を示す図である。

図5に示すように、燃料電池ボックス39の前壁120には、車幅方向右側部に導入口130が設けられている。導入口130は、図示しない外気導入経路を介してファン180と連結されている。燃料電池ボックス39の後壁140には、車幅方向両側部に燃料電池ボックス39内を流通した換気流の送出口15Q、150が設けられている。そして、燃料電池ボックス39の後壁140の外側には、送出口15Q、150と各々接続されて車幅方向内側に向かって延びる排気ダクト16Q、160が設けられている。各排気ダクト160の車幅方向中央付近には、後方に向かって換気流を排出する排出口170が各々設けられている。

[0020] 排気ダクト160の排出口170は、図5の(b)に示すように水素タンク29、30の軸線Cよりも高い位置に設けられている。排出口170から排出される熱風に加熱されるように、リリーフ弁50の放出管51は、図5の(a)に示すように燃料電池ボックス39の後壁140に面したフレーム部材26の外側に沿って、排気ダクト160の排出口170の近傍まで延びるように配置される。放出管51の放出口52は、図5の(b)に示すように排出口170とほぼ同じ高さ、すなわち、水素タンク29、30の軸線Cより高い位置に位置され図4に示すように斜め下向けになっている。

[0021] 燃料電池38が発電する際には、ファン180の送風により、外気導入経路を介して導入口130から燃料電池ボックス39内に外気が導入される。この外気が換気流となって、図5の(a)の破線矢印Aで示すように、燃料電池ボックス39の後壁140両側に設けられた送出口15Q、150に向かって流れるため、燃料電池38の左右の間隙を縫うように流通することとなる。また、上下方向において、導入口130が送出口15Q、150より下方にあるため、換気流が図5の(b)の破線矢印Bで示すように、燃料電池38の上下の間隙をも縫うように流通する。

[0022] この換気流によって、燃料電池ボックス39内が換気されるとともに、熱交換で燃料電池38が冷却される。燃料電池38から熱を奪った換気流が温かい排気となって、排出口17Q、17Oから後方に排出される。二つの排出口17Q、17Oは、図5の(b)に示すように水素タンク29、30の軸線Cよりも高い位置に設けられているため、排出口17O、17Oからの排気が水素タンク29、30の上部に向かって流れるので、水素の滞留しやすい水素タンク29、30とリヤフロア2の間も換気される。

[0023] リリーフ弁50の放出管51は燃料電池ボックス39とサブフレーム22におけるフレーム部材26の間の空間に設けられているため、燃料電池ボックス39からの放射熱によって加熱されるとともに、排出口17Q、17Oから排気が排出される際には、排気によって加熱される。したがって、低温環境下で放出管51および放出口52が雪などで凍りついて塞がった場合も、燃料電池自動車を起動すれば、燃料電池38の熱で閉塞を解消することができる。これによって、燃料電池自動車を低温環境下で使用しても、雪や凍結でリリーフ弁50が機能しないことを有効に防止することができる。

さらに、燃料電池自動車の走行中に雪を巻き上げた場合にでも、放出管51の放出口52は燃料電池ボックス39とサブフレーム22におけるフレーム部材26の間の空間に設けられているため、その空間が雪による閉塞が発生しにくい位置であると、燃料電池ボックス39の熱で放出口52が加熱されることから、雪や凍結による放出口52の閉塞を有効に防止することができる。

[0024] 燃料電池自動車においては、水素の使用に関して、技術基準が設けられている。この技術基準によって例えば水素の放出口は客室／荷室へ直接に開放しないこと、ホイールハウスへ開放しないこと、他容器へ向けないこと、電気端子へ向けないこと、前方へ向けないことなどが要求されている。本実施形態によれば、リリーフ弁50の放出管51および放出口52が燃料電池ボックス39とサブフレーム22の間の空間に配索されるため、それらの条件を満たしながら、凍結対策を取ることができる。

すなわち、放出管51の一部および放出口52の配置位置はメインフレームを構成するフロアフレーム5、6およびリヤフレーム13、14の内側であって、かつ燃料電池38と水素タンク29、30との間の床下領域に設定され、この床下領域は電気配線や他の容器などを設けない領域のため、放出口から技術基準で規制された部品に向かって

水素を放出することはない。

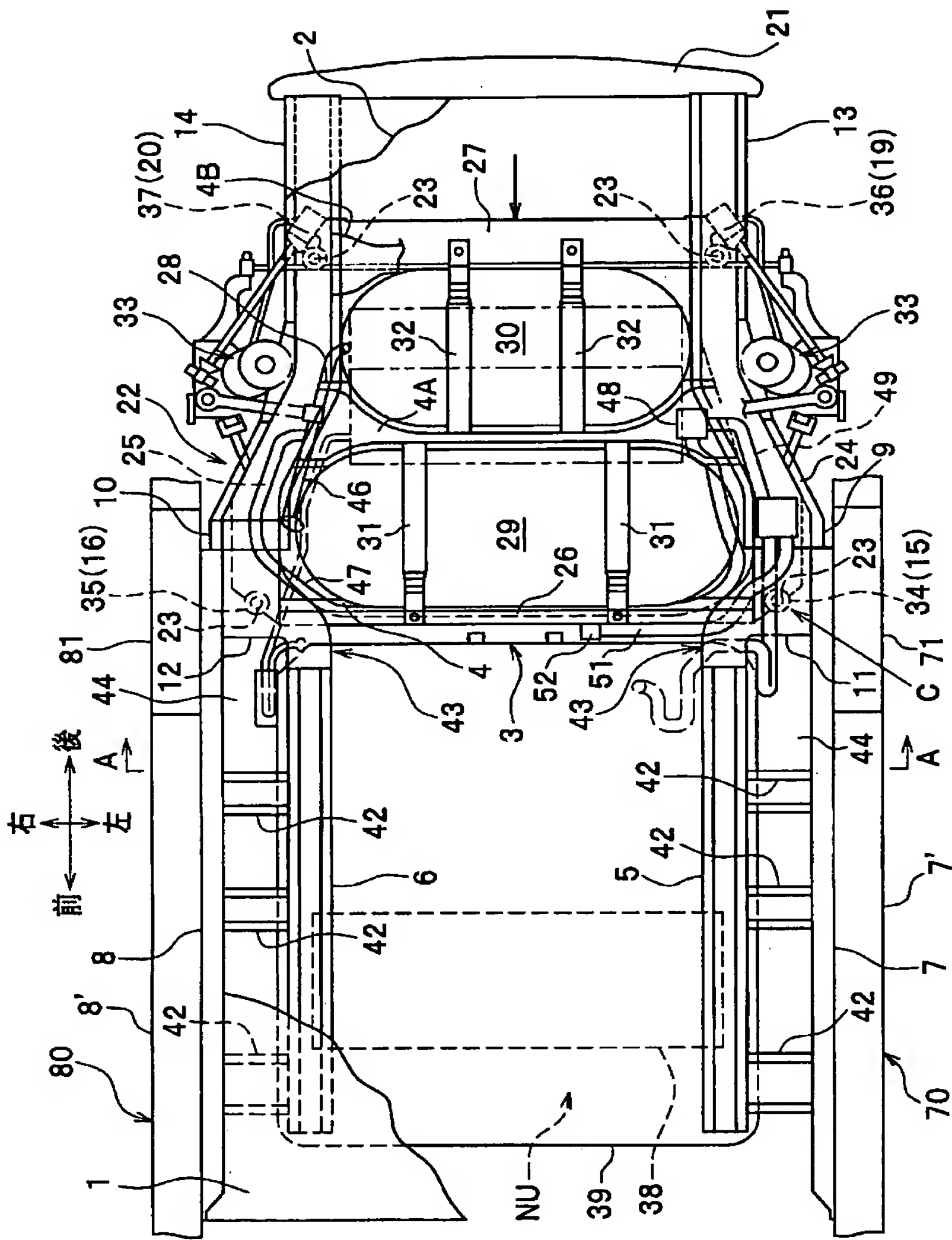
[0025] 前記実施の形態では、リリース弁の放出管および放出口について説明したが、水素タンク29、30の異常時、例えば高温時に水素タンク内の水素ガスを緊急放出する。緊急放出弁を設けた場合は、緊急放出弁の放出管および放出口を前記実施の形態と同様に設定することによって、同様に技術基準を満たしながら凍結対策をとることができる。

なお、本実施の形態では、放出管および放出口の凍結対策として燃料電池自動車について説明したが、これに限らず、例えば高圧水素を使用する水素エンジンのガス燃料自動車にも適用できる。この場合は、燃料電池は水素エンジンに代わり、水素エンジンの発熱を冷却するために、同様に水素エンジンまたはその冷却機構に外気を流通させるが、その外気が流通する通路にリリース弁または緊急放出弁の放出管および放出口を設ければ本実施の形態と同様の効果が得られる。

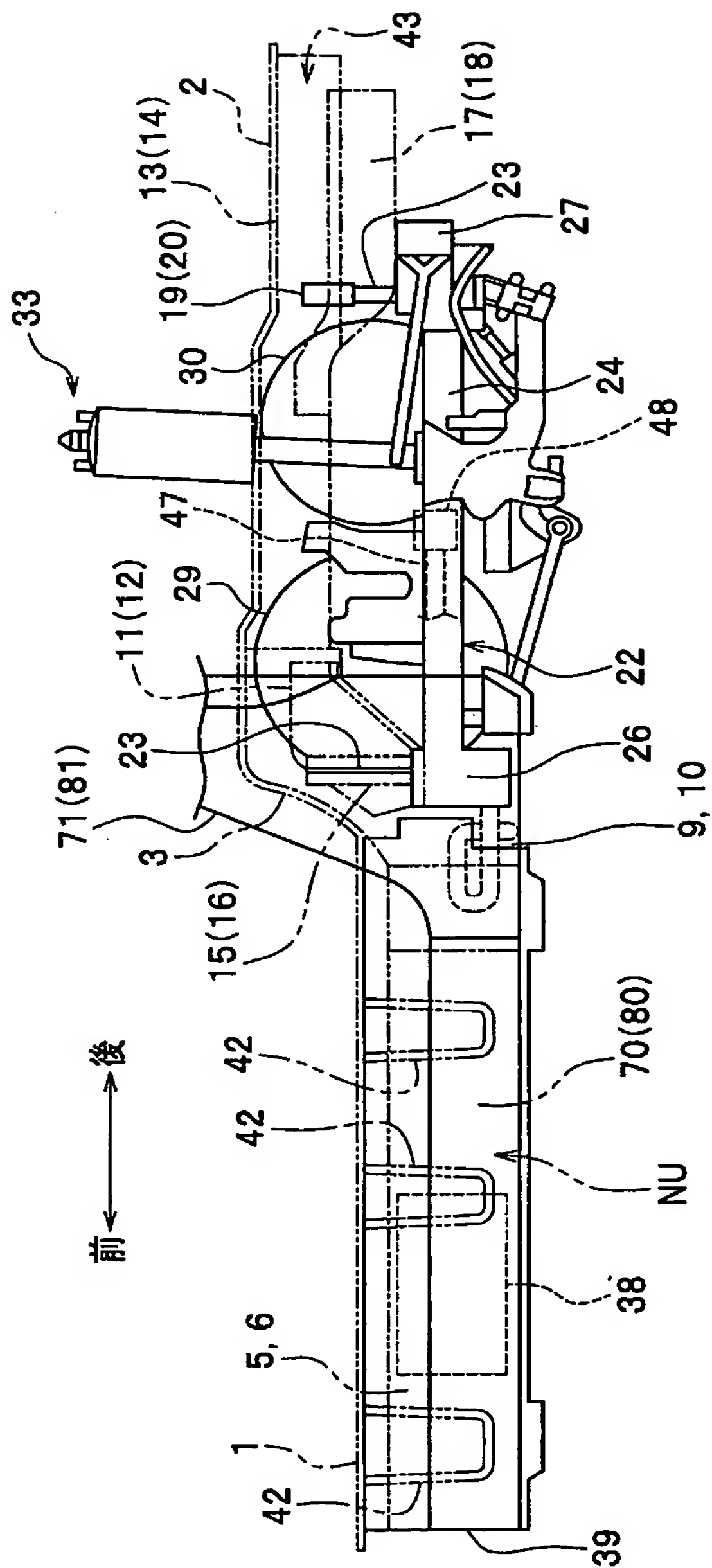
請求の範囲

- [1] 燃料ガスである水素を貯蔵する水素タンクと、前記水素タンクからの水素供給を受けて発電する燃料電池とを備え、車両の前後方向に延びる左右のメインフレームの内側であって前記車両の床下に前記燃料電池、前記水素タンクの順に車両の前から配置された燃料電池自動車において、
- 異常時に前記燃料ガスを放出させる放出管を設け、前記放出管における少なくとも放出口は、前記左右のメインフレームの内側であって、かつ前記燃料電池および前記水素タンクとの間の床下領域に配置されることを特徴とする燃料電池自動車の放出管取付構造。
- [2] 少なくとも前記燃料電池を収納した燃料電池ボックスと、前記燃料電池ボックス内の水素を換気する換気手段とをさらに備え、前記換気手段は前記燃料電池ボックスの後方であって、前記放出口に向けて換気風を送風することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の燃料電池自動車の放出管取付構造。
- [3] 前記放出口は、前記水素タンクにおける中心軸より高い位置に設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項または請求の範囲第2項に記載の燃料電池自動車の放出管取付構造。
- [4] 燃料ガスを貯蔵するガス貯蔵容器と、前記ガス貯蔵容器からの燃料ガスの供給を受けて動力を発生する動力発生装置とを備えるガス燃料自動車において、
- 異常時に前記燃料ガスを放出させる放出管を設け、前記放出管における少なくとも放出口は、前記動力発生装置によって加熱された部位に配置されたことを特徴とするガス燃料自動車の放出管取付構造。

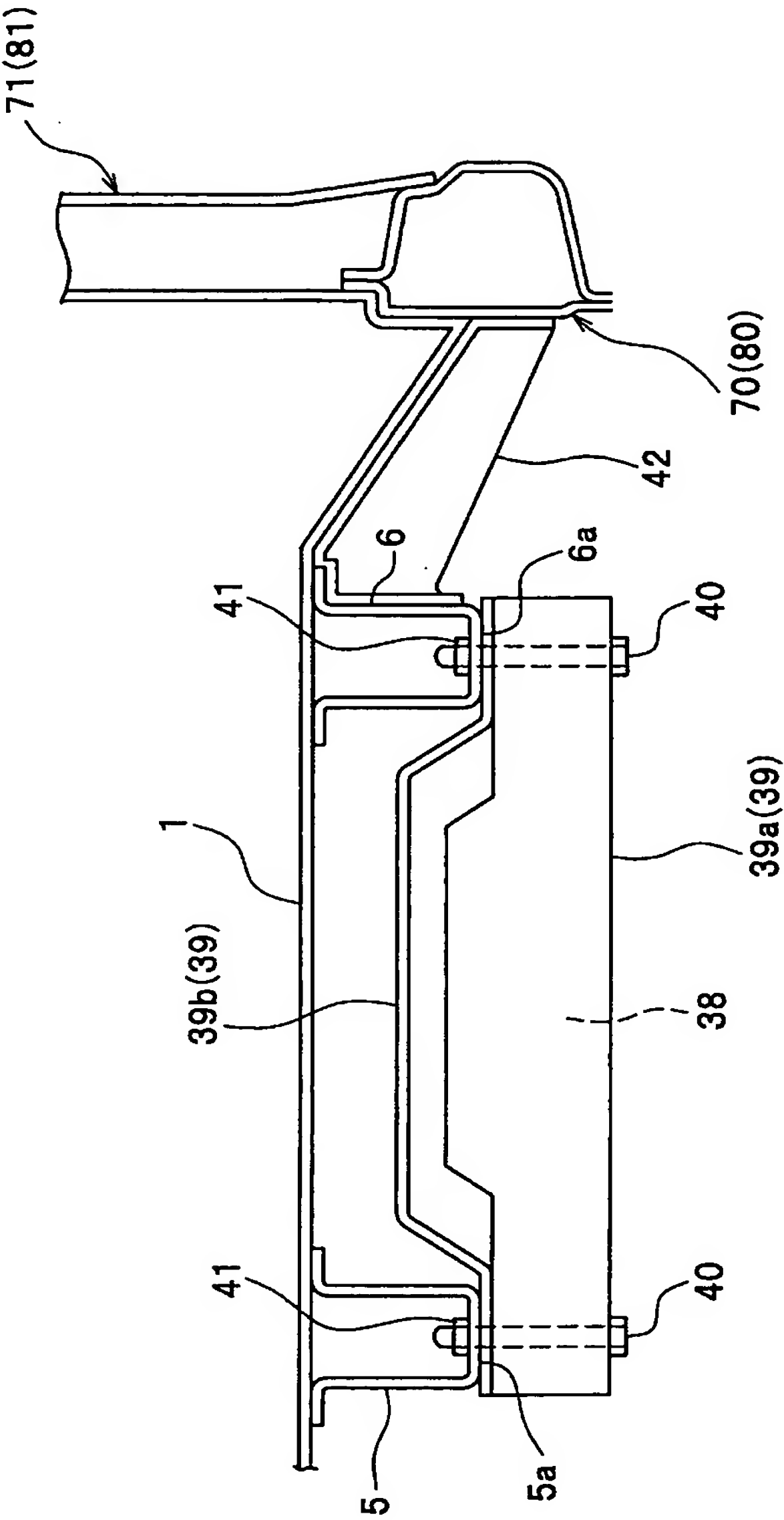
[図1]



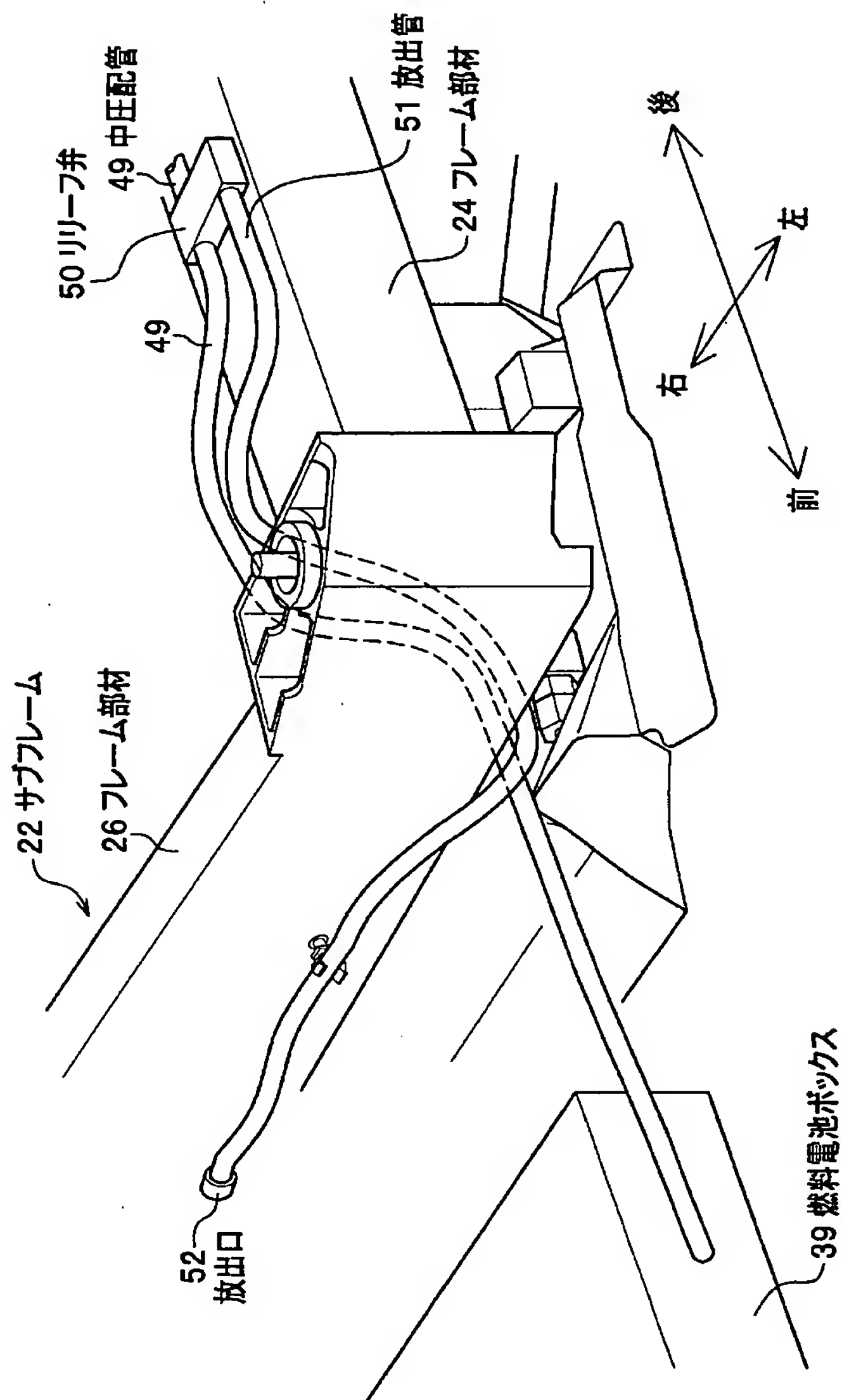
[図2]



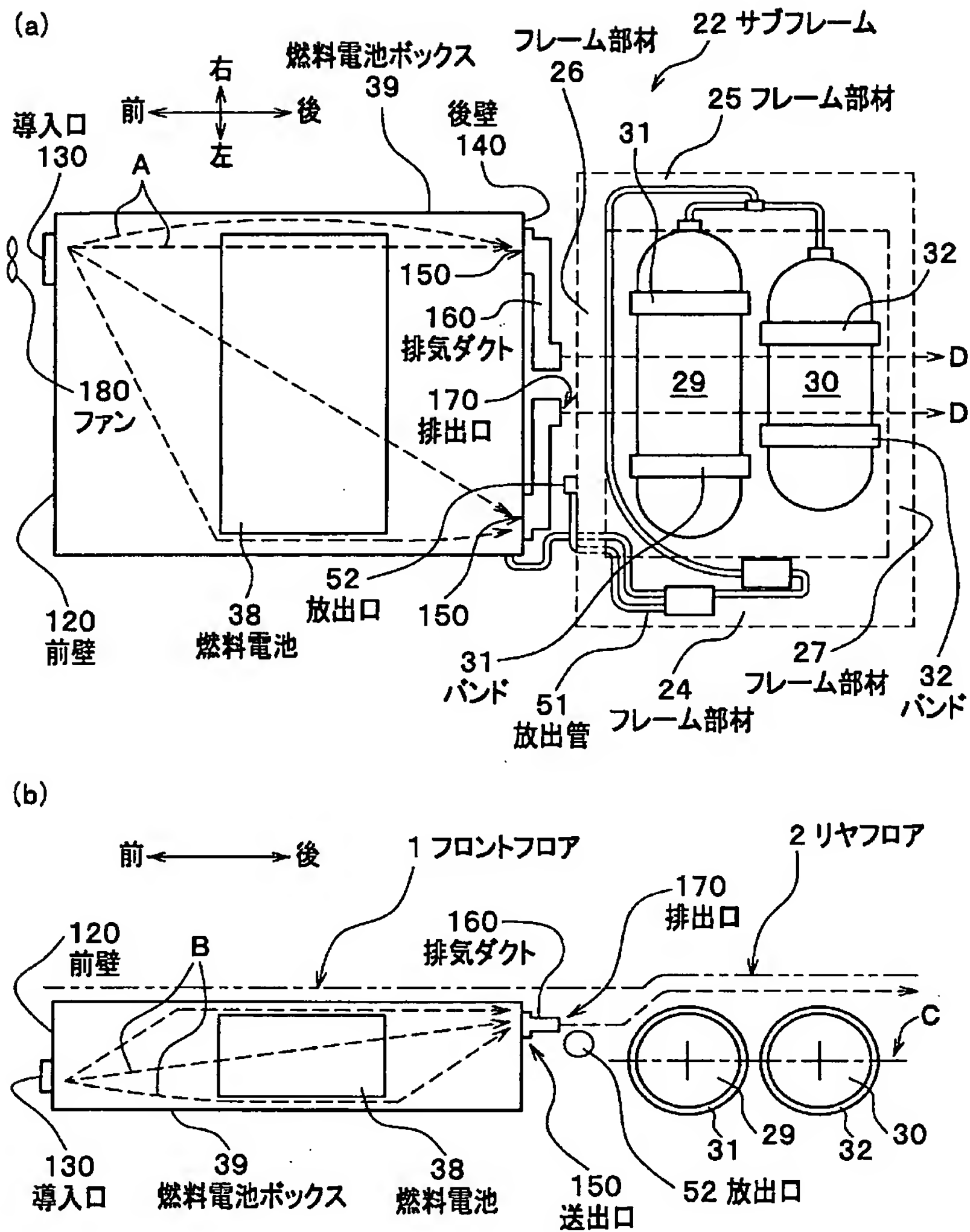
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/021886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K8/00 (2006.01) , **B60K1/04** (2006.01) , **B60L11/28** (2006.01) , **F17C13/04** (2006.01) , **H01M8/04** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K8/00 (2006.01) , **B60K1/04** (2006.01) , **B60L11/18** (2006.01) , **F02M21/02** (2006.01) , **F16K17/38** (2006.01) , **F17C13/04** (2006.01) , **H01M8/04** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2006
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2006	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho
								1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-204956 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 July, 2004 (22.07.04), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2002-206696 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 July, 2002 (26.07.02) , Full text; Figs. 1 to 2 & US 2002/96212 A1	1-4
A	JP 2004-100583 A (Honda Motor Co., Ltd.), 02 April, 2004 (02.04.04), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 February , 2006 (24.02.06)

Date of mailing of the international search report
07 March , 2006 (07.03.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/021886

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-161057 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 June, 2004 (10.06.04), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1 - 4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60K8/00 係006.01), B60K1/04 係006.01), B60L11/18 係006.01), F17C13/04 係006.01), H01M8/04 係006.01)			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60K8/00 係006.01), B60K1/04 係006.01), B60L11/18 係006.01), F02M21/02 係006.01), F16K17/38 係006.01), F17C13/04 係006.01), H01M8/04 係006.01)			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996 年 日本国公開実用新案公報 1971-2006 年 日本国実用新案登録公報 1996-2006 年 日本国登録実用新案公報 1994-2006 年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	JP 2004-204956 A (日産自動車株式会社) 2004. 07. 22, 全文, 第 1 - 2 図 (ファミリーなし)	1-4	
A	JP 2002-206696 A (本田技研工業株式会社) 2002. 07. 26, 全文, 第 1 - 2 図 & US 2002/96212 A1	1-4	
A	JP 2004-100583 A (本田技研工業株式会社) 2004. 04. 02, 全文, 第 1 - 3 図 (ファミリーなし)	1-4	
戸 C欄の続きにも文献が列挙されている。		円 パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー - 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の役に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&J」 同一パテントファミリー - 文献	
国際調査を完了した日 24. 02. 2006		国際調査報告の発送日 07. 03. 2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官 (権限のある職員) 野村 亨 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	

C (続) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部 の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-161057 A (本田技研工業株式会社) 2004. 06. 10, 全文 第 1 - 4 図 (ファミリーなし)	1-4